Münster.1930 № 49 Med Diss.

Aus der Universitäts-Zahnklinik zu Münster (Westf.)
(Direktor: Professor Dr. Müller).

# Aktive und passive Kiefer-Orthopädie an Beispielen erläutert.

## INAUGURAL-DISSERTATION

zur Erlangung
der zahnärztlichen Doktorwürde der hohen medizinischen
Fakultät der Westfälischen Wilhelms-Universität
zu Münster i. W.

vorgelegt von

Heinz Terörde
Zahnarzt aus Goch.

1 · 9 · 3 · 0

Gedruckt in der Dissertationsdruckerei Robert Kleinert in Quakenbrück.

Dekan: Professor Dr. Esch.
Referent: Privatdozent Dr. Herbst.

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Gedruckt mit Genehmigung der medizinischen Fakultät der Westfälischen Wilhelms-Universität zu Münster i. W.

# Aktive und passive Kieferorthopädie an Beispielen erläutert.

Die Behandlungsarten der unregelmäßigen Zahnstellung teilen wir nach E. Herbst ein in aktive und passive Regulierungen. Bei diesen unterscheidet man wieder solche mit Apparaten und solche ohne Apparate.

### 1. Unterscheidung.

Unter einer aktiven Regulierung versteht man die Verbesserung einer anomalen Zahnstellung durch aktive von außen kommende Kraftanwendung. Sie kann zunächst hervorgerufen werden durch Apparate, die mit motorischer Kraft in Form von gespannten Federn, elastischen Bändern und Ligaturen und Schrauben versehen sind. Und zweitens kann sie durch einen operativen Eingriff bewirkt werden. Diese Form, z. B. das Redressement forcé, das gewaltsame Richten schiefstehender Zähne, stellt die aktive Regulierung ohne Apparate dar.

Im Gegensatz hierzu steht die passive Regulierung. Bei dieser haben die vollkommen inaktiven Apparate nur den Zweck, die im Munde vorhandenen Naturkräfte Kaudruck, Gewebedruck und Luftdruck zur Regulierung zu verwenden. Die passive Regulierung ohne Apparate macht sich dieselben Kräfte zunutze durch die Extraktion. Diese ist keine Regulierung an sich, sondern nur die Einleitung einer Selbstregulierung des Gebisses.

### 2. Aktive Regulierung mit Apparaten.

Wohl die beliebteste Regulierungsart ist die aktive mit Apparaten. Die motorische Kraft, die uns hierbei zur Verfügung steht, wird gewonnen aus Federn, Schrauben, Gummi- und Fadenligaturen.

Die Vielseitigkeit der Federkraft kann leicht an dem Expansionsbogen von Angle erläutert werden. Es handelt sich hierbei um einen Apparat, mit dessen Hülfe fast alle erforderlichen Zahnbewegungen ausgeführt werden können. (Abb. 1. Angle-Bogen.)

Der Apparat besteht aus einem federnden Metallbogen, dessen Enden in Kanülen ruhen, die ihrerseits an Ringen um die Sechsjahrmolaren angelötet sind. Der Bogen, dem sich sämtliche Zähne allmählich nähern sollen, ahmt die Form des normalen Zahnbogens nach. Seine Wirkung ist abhängig von der Federkraft, die dem Bogen vor dem Anlegen mitgeteilt worden ist. Ist diese expandierend, so werden die Molaren nach außen gezogen. Dabei nähert sich das Mittelstück des Bogens naturgemäß den Frontzähnen und drückt diese nach innen. Mit kontrahierender Kraft versehen drängt der Bogen die Molaren nach innen, wobei er sich selbst von den Vorderzähnen entfernt und diese gleichzeitig nach vorne zu ziehen vermag. Der Angle-Bogen ist also imstande, durch seine Federkraft den Zahnbogen in seiner Breite und in seiner Länge zu vergrößern. Mit Hilfe von Ligaturen kann er gleichzeitig noch die Bewegung von einzelnen Zähnen durchführen. Ligaturen an den Prämolaren ziehen diese z. B. bei geringer expandierender Federkraft des Bogens nach außen, wobei die Molaren unbewegt bleiben. Der Angle-Bogen ist besonders dann zu verwenden, wenn die Zähne noch restlos in der Spongiosa stehen, d. h. wenn sie sich unter einwirkendem Zug oder Druck noch parallel zu ihrer Längsachse im Knochen verschieben lassen. Liegen aber die Wurzelspitzen der Zähne bereits in der Compacta, so kann unter der oben geschilderten Einwirkung wohl noch die Krone eine Lageveränderung eingehen; die Wurzelspitze aber verharrt an ihrem alten Platze. Also der Zahn kann höchstens gekippt werden, erst recht, wenn er durch eine Ligatur mit der Feder gelenkig verbunden ist, sich also auch um die Ligatur herumdrehen kann. Angle selbst hat diesen Fehler seines „Kippapparates“ eingesehen. Um dem Uebel abzuhelfen, legte er nunmehr um jeden zu bewegenden Zahn einen Metallring mit senkrechter Kanüle, in die auf dem Expansionsbogen angelötete Stifte hineingreifen. Aber dieser modifizierte Apparat hat sich wegen seiner schwierigen Handhabung nie recht einbürgern können.

Ueberhaupt hat der Angle-Bogen für den modernen Orthodonten an Bedeutung verloren, da er, besonders im Oberkiefer, leicht durch einfachere und weniger sichtbare Apparate ersetzt werden kann. Zu denken ist hier an die Seitendruckfeder von Herbst, die an vier einfachen Metallringen befestigt und im Munde durch Biegen des Federdrahtes an drei Punkten mit motorischer Kraft versehen wird. (Abb. 2. Seitendruckfeder nach Herbst.)

Bei der Abbildung 2 bringt z. B. Druck auf die Kurve 2 die Molaren, auf die Kurven 1 und 3 die Eckzähne nach außen. Die größte expandierende Wirkung wird bei dieser Kraftverteilung auf die Molaren ausgeübt. Sollen in der Hauptsache die Eckzähne nach außen gebracht werden, so ist die Biegung der Abbildung 3 (Seitendruckfeder nach Herbst) am Platze, bei welcher durch Druck auf Kurve 2 in der Hauptsache die Canini, auf 1 und 3 die Molaren beeinflußt werden.

Wegen Behinderung der Zunge lassen sich diese Apparate im Unterkiefer nicht gut anbringen, und dies ist ein Grund dafür, daß der Angle-Bogen sich im Unterkiefer noch einigermaßen behauptet hat, wogegen er im Oberkiefer wohl kaum noch angewandt wird. Der zweite Grund hierfür ist der, daß wir es beim Unterkiefer mit einem ungeteilten Knochen zu tun haben, der nicht wie der viergeteilte Oberkiefer durch Nahttrennung auseinander getrieben werden kann, und hier der Bogen nicht durch Kieferdehnapparate zu ersetzen ist.

Es wurde schon gesagt, daß bei den beiden Seitendruckfedern die Verstärkung der Federkraft, also das Neubiegen des Drahtes, im Munde vorgenommen wird, was bei diesen Apparaten keine allzu große Schwierigkeit darstellt.

Einen Apparat, bei dem die Verstärkung der Federkraft jedesmal außerhalb des Mundes vollzogen wird, zeigt Abbildung 4 aus Korkhaus' „Moderne orthodontische Therapie". Die Wirkung dieses Apparates beruht nebenbei auf der Kraft der einem Lingual- oder Innenbogen angelöteten Federchen. In diesem Falle handelt es sich darum, nach der Methode von Mershon distal stehende Seitenzähne aufzuholen. Das wird erreicht durch die kleinen Fingerfederchen, die den zu bewegenden Zähnen einen sanften Druck in mesialer Richtung geben. (Abb. 4. Federapparat nach Mershon aus: Korkhaus „Mod. orthod. Therapie".)

Die Federchen sind weiter mesial, als der Angriffsstelle entspricht, angelötet und laufen in halbkreisförmiger Krümmung unter dem Bogen her zur distalen Wand des betreffenden Zahnes. Das Federchen hinter den Schneidezähnen soll die etwas retrudierte Front nach vorn drücken. Der über ihm angebrachte „Führungsdorn" verhindert sein Abrutschen an der schrägen Lingualfläche der Zähne. Der Lingualbogen wird durch zwei sehr fein konstruierte Schlösser an den Molarenringen festgehalten, und hierdurch wird es ermöglicht, jederzeit den Bogen aus dem Munde zu entfernen und den Federchen bequem neue Span-

nung zu geben. Das Schloß hat sehr vielen Aufgaben gerecht zu werden; es soll nicht allein den Innenbogen herausnehmbar gestalten, sondern muß auch eine Auf- und Abbewegung des Bogens verhindern; es darf den Zahn, an dem es befestigt ist, nicht zu sehr belasten und soll auch nicht die Zunge irritieren. Ein derartiges Idealschloß, das alle diese Bedingungen erfüllt, ist nicht leicht zu verwirklichen, und deshalb empfiehlt Herbst als Befestigung des Bogens die einfache solide Lötung, die nach Erlahmung der Federwirkung durch eine neue Lötung ersetzt werden muß. Die Federchen des Mershon-Apparates bestehen aus Platin-Iridium-Golddraht und haben infolge einer ganz besonderen Legierung die Eigenschaft, entweder ganz hart oder weich und biegsam zu werden, je nach dem, ob man den Draht nach dem Glühen langsam abkühlen läßt oder plötzlich ablöscht. Man kann diesem Draht also ganz nach Belieben stärkste Federhärte oder biegsamste Weichheit verleihen. Und dies ist die Grundbedingung für die Wirksamkeit des Apparates. Abgesehen von einer Schädigung des Schmelzes, auf dem das Federchen mit dauerndem Druck ruht, ist die Gefahr dieses Federapparates gering, obwohl im allgemeinen die Verwendung von Federkraft bei einer Regulierung nie ganz ungefährlich ist. Sie wirkt nämlich ohne Unterbrechung solange fort, bis die der Feder anfangs gegebene Form wieder erreicht ist. Man soll also immer mit äußerster Vorsicht nur mit schwachen Federn möglichst langsam arbeiten und den Patienten recht oft sehen. Durch Federkraft ist schon oft großes Unheil angerichtet worden, wenn z. B. der betreffende Patient infolge einer Krankheit oder aus anderen Gründen sich einer ständigen Kontrolle entzogen hatte.

Es ist demnach verständlich, daß viele Praktiker es vorziehen, intermittierend vorzugehen, d. h. mit Schrauben und Muttern zu arbeiten. Wer mit Schraubenkraft vorgeht, hat den ganzen Regulierungsgang unter genauer Kontrolle. Je nach der Zahl der erfolgten Umdrehungen der Mutter wirkt die Kraft der Schraube stark oder schwach auf Zahn und Kiefer ein. Bei genauer Dosierung der treibenden Kraft kann man den Tag des eingetretenen Erfolges fast genau vorhersagen. Heydenhauß, Pfaff und Wolpe sind überzeugte Anhänger der Schraube. Auch Herbst bedient sich ihrer namentlich in der Orthognathik mit Vorliebe. Er teilt nämlich die zahnärztliche Orthopädie in Orthodontik und Orthognathik ein; er unterscheidet also zwischen einer Regulierung der Zahnstellung im Kiefer und einer Verschiebung der Kiefer selbst. Nicht bei jeder Erweiterung des

Kiefers handelt es sich um eine orthognathische Behandlung; denn nicht immer wird die Lagebeziehung der einzelnen Kiefer zueinander geändert, sondern recht häufig handelt es sich nur um eine Zerrung der alveolären Kieferpartie (Angle-Bogen im Unterkiefer). Von einem rein orthognathischen Apparat kann nur gesprochen werden, wenn durch ihn ein ganzer Kieferteil bewegt wird. Der Oberkiefer setzt sich bekanntlich aus zwei Zwischenkiefern und zwei Oberkieferbeinen zusammen, deren Abgrenzung gegeneinander durch die Kiefernähte gekennzeichnet wird. Bei der orthognathischen Behandlung des Oberkiefers werden diese Nähte gesprengt, worauf sich die entstandenen Lücken durch reparative Callusbildung wieder ausfüllen und so den gezeitigten Erfolg zu einem dauernden gestalten. Soll ein ganzer Kieferteil bewegt werden, so sind sämtliche Zähne dieses Kiefers so fest miteinander zu verbinden, daß auf diese Weise der ganze Kieferteil beeinflußt werden kann. Ein schönes Beispiel liefert der Herbstsche Pelottenapparat. (Abb. 5. Pelottenapparat nach Herbst.)

Durch Metallringe um die beiden ersten Prämolaren werden zwei Pelotten festgehalten, die den Zahnhälsen von 1—7 anliegen und einen großen Teil der Gaumenschleimhaut bedecken. Die eine Pelotte trägt eine Kanüle zur Aufnahme der Schraube, die auf der zweiten Pelotte angelötet ist. Durch das Anziehen der Schraubenmutter — im Durchschnitt genügt ½—1 Umdrehung pro Tag — kann eine erhebliche, gut kontrollierbare Gewalt ausgeübt werden, durch welche die beiden Oberkieferbeine allmählich auseinandergebracht werden. Die gesprengte sutura palatina füllt sich wieder durch Callusbildung und verhindert so für alle Zeiten ein erneutes Zusammenrücken der gedehnten Kieferteile. Daß von dem dauernden Druckerneuern nicht allein die sutura palatina, sondern auch Spongiosa, Periost und Corticalis in gewünschter Weise verändert werden, leuchtet ein.

Soll der Zwischenkiefer vorgeschoben werden, und dadurch die Stellung der Frontzähne reguliert werden, so verspricht der Apparat zum Vorschrauben des Zwischenkiefers nach Herbst (Abb. 6) einen guten Erfolg.

Sechsjahrmolaren und seitliche Schneidezähne sind von Metallbändern umgeben. Die Molaren werden durch einen starken, dem Gaumen fast anliegenden Drahtbügel verbunden, auf dem zwei parallele Kanülen festgelötet sind, welche zwei Schrauben aufnehmen, die ihrerseits an den Schneidezahnringen festgelötet sind. Auf ähnliche Art und Weise wie beim Pelottenapparat wird

hier durch Anziehen der Schraubenmuttern der Zwischenkiefer vorgeschoben.

Einen einzelnen Zahn mit Schraubenkraft an seine richtige Stelle zu bringen, also mit der Schraube auch orthodontisch zu arbeiten, ist ebenfalls kein allzu schwieriges Unterfangen.

Abbildung 7 (nach Herbst) zeigt, wie durch die Schraube Druck in Zug verwandelt werden kann. Durch Anziehen der Schraubenmutter, also durch Druck in Richtung auf die Kanüle, die an dem Molarenring angelötet ist, wird die Schraube verkürzt. Diese ist nun mit ihrem zweiten Ende an dem Eckzahnring befestigt und übt auf diesen einen Zug aus, der den Eckzahn mehr und mehr nach distal bringt.

Abbildung 8 (Kombin. Feder-Schraubenapparat nach Herbst) stellt einen kombinierten Apparat dar, der sowohl mit Feder- als auch mit Schraubenkraft ausgestattet ist. Durch die Schraubenkraft, deren Druck der Goldfederdraht auf sämtliche Zähne von 1—7 verteilt, wird die Kieferdehnung bewirkt. Wobei durch die Eigenkraft des Federdrahtes auch noch einzelne Zähne an den ihnen zukommenden Platz gebracht werden können.

Die dritte motorische Kraft, deren sich die aktive Orthopädie bedient, ist die Elastizität des Gummis. Das Gummi spielt in Form der intermaxillären Bänder immer noch eine große Rolle. Der von Angle, Baker und Case erfundene und von Herbst nach den Erfindern mit den drei Buchstaben A-B-C benannte A-B-C-Apparat hat mit intermaxillären Bändern versehen zum Vorziehen des Unterkiefers bei Retrogenie schon manchen guten Dienst geleistet. (Abb. 9. Aus Herbst: Zahnärztl. Orthop.) Auf den Hauptmolaren des Ober- und Unterkiefers befinden sich Neusilberbänder, an deren Buccalseite je eine kleine Kanüle angelötet ist. In diese Kanülen steckt man die Angle'schen Expansionsbogen, deren oberer auf beiden Seiten zwischen Eckzahn und erstem Prämolar ein nach mesial geöffnetes Häkchen besitzt. Von diesen Häkchen wird je ein Gummiring nach den unteren Hauptmolaren gespannt, wo er hinter den freien Enden der Kanülen eingeklemmt wird. Um die Zugkraft auf den Unterkiefer zu vermehren, werden später ganz nach Bedarf zwei und auch drei Intermaxillarbänder verwendet. Der A-B-C-Apparat ist nicht weniger gut bei der Behandlung der Progenie, des vorstehenden Unterkiefers, zu gebrauchen. Nur sind in diesem Falle die Häkchen statt am Oberkieferbogen an dem des Unterkiefers anzubringen,und die Gummiringe von hier

nach dem Kanülenende der oberen Molarenringe zu spannen, so daß nunmehr der Gummizug den Unterkiefer nach distal bringt. Einfacher ist der Apparat zur Bekämpfung der Progenie mit intermaxillären Bändern nach Herbst (Abb. 10).

Herbst legt um die ersten Molaren des Oberkiefers Metallringe mit buccal angelöteten nach distal geöffneten Häkchen an. Diese Ringe sind verbunden durch zwei Drähte, von denen der erste der Gaumenwölbung, der zweite dem Zahnbogen auf der palatinalen Seite folgt, so daß ein auf die Häkchen einwirkender Zug sich auf sämtliche Zähne des Oberkiefers verteilt; hierdurch entsteht ein großer Widerstand. Im Unterkiefer werden die Eckzähne oder auch die ganzen Frontzähne überkappt und mit zwei nach unten geöffneten Häkchen versehen. Unter diesen Häkchen her wird dann von 6 o. l. nach dem Häkchen 6 o. r. ein starker Gummiring gelegt, welcher den Unterkiefer nach distal an den Oberkiefer heranzieht. Die Zugkraft wirkt auf den Unterkiefer in weit höherem Maße ein, da dieser infolge seiner Beweglichkeit dem großen Widerstand des festen Oberkiefers nicht gewachsen ist. Häufig gibt indessen auch hier nicht der ganze Unterkiefer, sondern nur der spongiöse Alveolarfortsatz nach, so daß sich dieser auf dem Unterkiefer verschiebt. Sind jedoch die Zahnwurzeln tief genug in der Compacta eingelagert, so weicht der ganze Knochen zurück, und es entsteht durch Umbildungen des Knochens und Kiefergelenkes eine Regulierung auf orthognathischer Grundlage.

Rein orthodontisch ist dagegen wieder die aktive Regulierung mit dem Herbst'schen Richtbogen (Abb. 11), dessen Anwendung im Oberkiefer allerdings häufig zwecks Platzschaffung eine orthognathische Behandlung vorangegangen sein muß.

Der Richtbogen besteht aus einer flachen Metallspange mit kleinen Löchern, die durch einen feinen Spalt mit dem nach der Mundspalte sehenden Rand des Bogens verbunden sind. Die Löcher des Bogens, der an Molarenringen befestigt ist, liegen immer zwischen zwei Zähnen. Die Außenseite des Bogens zeigt eine Rinne zur Aufnahme des Gummiringes, der mit einem Ende an einem nach distal geöffneten, am hinteren Ende des Richtbogens angelöteten Häkchen befestigt ist. Das andere Ende des Gummiringes ist durch das den zu bewegenden Zahn am nächsten gelegene Loch geführt, greift um den betreffenden Zahn herum und zieht ihn an den Bogen heran. Der Apparat ist ganz ohne Federkraft, und die Regulierung der Zahnstellung wird einzig und allein durch die elastische Gummikraft bewirkt.

Weniger kompliziert und infolgedessen zweckmäßiger ist die Zungenspanne mit Häkchen nach Herbst (Abbildung 12).

An dem soliden Innenbogen sind kleine Häkchen angelötet, von denen aus die außenstehenden Zähne durch Gummiringe an den Bogen herangezogen werden können. Je nachdem, wie die Häkchen an dem Bogen angebracht sind, können die Zähne einzeln oder gruppenweise an den Bogen herangezogen werden, wo sie dann durch Ligaturen festgehalten werden. Der Innenbogen muß also die normale Form des Zahnbogens in verjüngtem Maße nachahmen.

Obgleich aktive Apparate zum Versenken von Zähnen nur selten verwandt werden, sei dennoch kurz auf eine Methode von Goddard hingewiesen, welche auch hierbei die aktive Kraft des Gummiringes in Anspruch nimmt. (Abb. 13. Künstliches Versenken von Zähnen nach Goddard. (Aus Pfaff: Lehrbuch der Orthodontie.)

Die linguale Seite des Apparates entspricht vollkommen der labialen. An dem Ring um den Eckzahn sind zwei wagerechte Stäbchen angelötet, auf die der Gummiring gestreift werden kann. Zwei nach dem Zahnfleischrand hin geöffnete Häkchen an dem Ring um den mittleren Schneidezahn verhindern ein Verbiegen der Stäbchen in Richtung auf die Zahnschneide und ermöglichen eine bequeme Auswechslung des Gummiringes. Dieser wird von dem labialen Querstäbchen über die Schneide des zu verkürzenden Zahnes zu dem lingualen Stäbchen gespannt und drückt dadurch den betreffenden Zahn tiefer in den Kiefer hinein.

Die letzte Art der aktiven Regulierung mit Apparaten ist diejenige, bei der die Stellungsanomalien mit gewöhnlichen Fadenligaturen bekämpft werden. In der Mehrzahl der Fälle werden die Ligaturen jedoch lediglich als Hülfsmittel gebraucht, und zwar nur zu dem Zweck, um einen Zahn an einem an sich schon motorischen Apparat zu befestigen. Zu denken ist hier z. B. an den Expansionsbogen, wo ja die Federkraft des Apparates durch geeignete Ligaturen einzelnen außerhalb des normalen Zahnbogens stehenden Zähnen mitgeteilt werden kann. Weiterhin wird häufig die Fadenligatur angewandt, wenn es sich darum handelt, einen gewonnenen Erfolg festzuhalten, also bei der Retention. Aber auch die gewöhnliche Fadenligatur erhält eine geringe motorische Kraft dadurch, daß sie sich infolge der im Munde eingesogenen Feuchtigkeit verdichtet und so von sich aus wohl imstande ist, die Stellung eines Zahnes zu beeinflussen. Soweit die aktive Regulierung mit Apparaten!

### 3. Aktive Regulierung ohne Apparate.

Die aktive Regulierung ohne Apparat kann durch operativen Eingriff bewerkstelligt werden. Die am meisten verbreitete Art dieser Regulierungsmethode ist das Redressement forcé, das gewaltsame Richten eines oder mehrerer abnorm stehender Zähne. Gut eignen sich für die gewaltsame Richtigstellung nur die einwurzeligen Zähne, und auch nur dann, wenn ausreichender Platz für die neue Stellung des Zahnes gegeben ist. Durch vorsichtige Ausführung, durch genaues Ansetzen und Führen der Zange, mit der das Redressement vollzogen wird, und durch feinfühliges Regulieren des Druckes ist es gelungen, ganz schöne Erfolge zu zeitigen. Aber in vielen Fällen machte die Nekrose der entweder abgerissenen oder stark gezerrten Pulpa eine nachfolgende Wurzelbehandlung erforderlich. Bestechend wirkt beim Redressement die Schnelligkeit, mit der ein sichtbarer Erfolg herbeigeführt werden kann. Ohne sofortiges Anlegen eines Retentionsapparates ist dieser Erfolg allerdings nur ein vorübergehender, denn dem Kieferknochen muß Gelegenheit geboten werden, der neuen Stellung des Zahnes Rechnung zu tragen und dementsprechend seine Struktur allmählich umzubilden. Größere chirurgische Eingriffe, wie z. B. die Resektionstherapie, bei der Teile des Unterkiefers entfernt werden, um die Zahnstellung zu verbessern, gehören ebenfalls zur Kategorie der aktiven Regulierung ohne Apparate. Der Orthodontist ist aber kein Freund dieser chirurgischen Regulierungsart, da er mit Hilfe der Orthopädie und — im Notfall — der Extraktion dasselbe Ziel in weit schönerem Maße erreichen kann.

### 4. Passive Regulierung mit Apparaten, die Naturkräfte.

Im Gegensatz zur aktiven wird die passive Regulierung nicht, wie bisher geschildert, durch von außen kommende, auf die Organe der Mundhöhle einwirkende Kräfte hervorgerufen, sondern durch die im Munde vorhandenen Naturkräfte selbst. Diese setzen sich, wie schon in der Einleitung erwähnt, zusammen aus Kaudruck, Gewebedruck und Luftdruck.

Der Kaudruck, d. h. der Druck des beweglichen Unterkiefers gegen den Oberkiefer, der nach Messungen von Sauer einem Druck von mehr als 100 Pfund gleichkommt, wird in erster Linie von den Zähnen aufgefangen und von hier aus auf das Periost und das Knochengerüst übertragen. Bei regelmäßiger Zahnstellung sorgt die spongiöse Substanz des Alveolarfortsatzes

für eine gleichmäßige Weiterverteilung des Druckes, bis er schließlich durch den Widerstand des harten Knochens aufgehoben wird. Bei verminderter Zahl der Zähne müssen diese einen relativ höheren Druck aushalten; sie werden überlastet oder aus ihrer Stellung verdrängt (ein aetiologisches Moment für die Entstehung sekundärer Anomalien).

Der Gewebedruck innerhalb der Mundhöhle wird hauptsächlich durch das Wachstum der Knochen und der Zähne hervorgerufen. Der Alveolarfortsatz besitzt eine bewegliche Struktur, die sich ganz nach Form und Größe der durchbrechenden Zähne richtet. Die Kraft des durchbrechenden Zahnes ist so stark, daß er den ganzen Zahnbogen erweitert; er übt also einen ganz erheblichen Druck auf das umliegende Gewebe aus. Während die Entwicklung des Knochens mit dem 22. Lebensjahr ungefähr abgeschlossen ist, und dieser nur mehr geringen Veränderungen unterliegt, wandelt sich der Alveolarfortsatz fortwährend um und trägt jeder Veränderung in der Zahnstellung auch im hohen Alter Rechnung. Der durchbrechende Zahn verursacht eine Vergrößerung des Prozessus alveolaris, wogegen der verlorengegangene Zahn den Druck des Gewebes entspannt und somit eine Verjüngung des Fortsatzes zur Folge hat.

Der Luftdruck ist die dritte Naturkraft, welche unter Umständen für die Stellung der Zähne von bedeutendem Einfluß ist. Bei geschlossenen Lippen und angezogenem Unterkiefer fallen im Munde die Hohlräume bis auf den kleinen Donders-schen Saugraum fort. Die Zunge nimmt den Raum innerhalb der Zahnreihen ein, während Lippen- und Wangenschleimhaut sich fest der Außenseite der Zähne anlegen. Metzger hat nachgewiesen, daß der Unterkiefer bei geschlossenem Mund nach erfolgtem Schluckakt durch den Luftdruck getragen wird, also angesogen ist und gewissermaßen an dem Oberkiefer hängt. Wie schon gesagt, werden die Weichteile infolge der Adhäsion gegen die Zähne gedrückt, wodurch diese gezwungen werden, sich diesem Drucke anzupassen. Diese Verhältnisse treffen wir nur im Munde des normalen Nasenatmers an. Bei Mundatmern kann die Adhäsion des Unterkiefers nicht in Frage kommen, da es den Mundatmern nicht möglich ist, den Mund für längere Zeit geschlossen zu halten.

Inwiefern es möglich ist, sich dieser Naturkräfte bei der Bekämpfung der Zahnstellungsanomalien zu bedienen, soll nunmehr im zweiten Teil meiner Arbeit geschildert werden.

Um mit Hilfe des Kaudrucks den Biß zu verschieben, wird auch heute noch zuweilen die schiefe Ebene angewandt, obschon diese Methode durch zweckmäßigere und modernere Apparate überholt ist. Recht anschaulich ist die Birgfeld'sche Methode, die darin besteht, daß am Ober- und Unterkiefer an Bändern um die ersten Molaren und zweiten Prämolaren schiefe Ebenen angebracht werden. (Abb. 14. Aus Pfaff: Lehrbuch der Orthodontie.)

Hierdurch wird der Unterkiefer gezwungen, soviel vorzubeißen, bis die richtige Artikulation der Prämolaren und Molaren erreicht ist. Es handelt sich bei der Birgfeld'schen Methode mehr um eine orthognathische als orthodontische Behandlung, da die normale Artikulation bei diesem Vorwerfen des Bisses — von den Amerikanern „jumping the bite" genannt — nicht durch eine Verschiebung der Zähne untereinander hervorgerufen wird, sondern vielmehr durch Veränderungen des Kiefergelenkes.

Aber auch orthodontisch leistet der Kaudruck, durch Aufbißebenen in veränderte Funktion gesetzt, vorzügliches. Wie durch richtige Ausnutzung des Kaudruckes zu lange Zähne ohne große Apparatur bequem verkürzt werden können, veranschaulicht Abbildung 15. Aus: Korkhaus „Mod. orthod. Therapie".

Die zu langen oberen Schneidezähne werden mit Metallbändern, an deren Lingualseite ein ungefähr 1 mm starkes Blech angelötet wird, versehen. Die Richtung dieses Aufbißbleches soll senkrecht zur Rückseite der betreffenden Schneidezähne stehen, wodurch ein Vor- oder Zurückkippen vermieden wird. Der ganze Kaudruck wird auf diese Weise auf die Schneidezähne gelegt und drückt diese allmählich tiefer in den Kiefer hinein. Man könnte erwarten, daß durch diese Anwendung der Kaukraft die oberen und unteren Frontzähne in gleichem Maße verkürzt würden. Die Erfahrung hat aber gelehrt, daß in der Hauptsache die oberen Schneidezähne, wohl wegen der spongiöseren Substanz des Oberkiefers und der stärkeren Knochenrinde des Unterkiefers, betroffen werden.

Bei der hier geschilderten Art der passiven Regulierung ist man leider ganz auf den guten Willen des Patienten angewiesen. Ist dieser nicht bemüht, immer stark durchzubeißen, so wird der Apparat nie den gewünschten Erfolg haben. Dies Abhängigsein von dem guten Willen des Patienten ist wohl die Erklärung dafür, daß die schiefe Ebene für die moderne Orthodontie an Bedeutung verloren hat. In der Kieferchirurgie spielte sie zwar länger eine gewisse Rolle, ist aber auch hier fast gänzlich ver-

drängt worden. Bei Kieferbrüchen wurde sie zuerst von Sauer angewandt, und später von vielen anderen Autoren benutzt. An dem gesunden Kiefer wurde die schiefe Ebene befestigt, meist in der Weise, daß das lateral verschobene Bruchstück des anderen Kiefers durch den Kaudruck in seine natürliche Lage zurückgebracht wurde. Aber, wie gesagt, hat auch auf diesem Gebiete die schiefe Ebene moderneren Methoden weichen müssen. Erinnert sei hier an das Retentionsscharnier von Herbst, auf das später ausführlich eingegangen wird, und durch das bei der Behandlung der Kieferbrüche ansehnliche Erfolge erzielt wurden.

Bei der Ausnutzung des Gewebedruckes werden Wachstumsvorgänge und andere Veränderungen, die sich innerhalb des Gewebes abspielen, mit Hilfe von Apparaten dem Zwecke der Regulierung unregelmäßiger Zahnstellung dienstbar gemacht. In der Hauptsache wird der Gewebedruck in negativem Sinne durch die Extraktion beeinflußt. Er wird durch das Entfernen eines Zahnes aus der festen Reihe entspannt und veranlaßt die übrigen Zähne, in die entstandenen Lücken zu treten, im Kiefer seitwärts zu wandern, zu kippen usw. Diesem durch die Extraktion veränderten Gewebedruck Rechnung zu tragen, ist wieder Aufgabe der passiven Regulierung mit Apparaten. Ihr Hauptwert liegt also diesmal in der Prophylaxe und besteht in erster Linie im Offenhalten der Zahnlücke nach Extraktionen. Durch das beliebige, an keine Ordnung gebundene Ausfüllen des entstandenen Raumes von seiten der übrigen Zähne würde die vorher normale Zahnstellung zerstört werden. Es ist deswegen angebracht, den Platz des extrahierten Zahnes sofort durch einen kleinen Apparat offen zu halten und dadurch die Wirkung des Gewebedruckes aufzuheben. Der Apparat ist sehr einfach; die beiden Zähne, welche die Lücke begrenzen, sind von zwei Bändern umgeben, die durch einen starken, der Größe der Zahnlücke angepaßten Bügel miteinander verbunden sind. Wie einfach der Apparat auch scheint, so ist er doch von ungeheurer Bedeutung für die normale Zahnstellung, denn er bewahrt uns vor Folgen, wie sie die Abbildung 16 zeigt. (Abb. 16 aus Herbst: Zahnärztl. Orthop.)

Es wurde bereits erwähnt, daß die Mundhöhle des normalen Nasenatmers bei angesogenem Unterkiefer infolge des äußeren Luftdruckes dem sogenannten Horror vacui unterliegt, es werden im geschlossenem Munde keine Hohlräume geduldet. Bei Anwendung geeigneter Apparate lassen sich nun in der Mundhöhle künstliche Hohlräume schaffen, die unter gleichzeitiger Besei-

tigung gewisser Anomalien zwangsweise wieder ausgefüllt werden müssen.

Abbildung 17 zeigt einen Apparat, durch dessen breiten Bügel die Unterlippe abgehalten wird, wodurch ein Hohlraum zwischen Bügel und unterer Zahnreihe entsteht. An Hand einer zweiten Figur beweist Herbst, aus dessen Atlas für zahnärztliche Orthopädie die Abbildung 17 stammt, daß der Hohlraum nach einer Tragedauer von 1½ Jahren durch die vorgerückte untere Zahnreihe ausgefüllt wurde. Man sollte es eigentlich für selbstverständlich halten, daß der Biß gesperrt werden muß, wenn der Apparat Erfolg haben soll. Nur auf diese Unterlassungssünde sind berichtete Mißerfolge zurückzuführen. Es ist klar, daß ein Vorrücken der unteren Schneidezähne durch die oberen Frontzähne verhindert würde, wenn nicht der Kaudruck durch die Höhe der Molarenkappen ausgeschaltet worden wäre. Daß der Erfolg durch willkürlichen Muskeldruck der Zunge hervorgerufen sein könnte, wird durch die Arbeit von Michel, Würzburg, „Ueber die Wirkung des Zungendruckes" widerlegt. Gewiß ist die Zunge an dem Erfolg mitbeteiligt, aber nicht infolge angestrengter Muskelarbeit, sondern ausschließlich in dem Bestreben, unter dem Einfluß des Atmosphärendruckes sich und die unteren Zähne in den entstandenen Hohlraum hineinzudrängen. Der Apparat ist nur indiziert, wenn lediglich die Artikulation der Vorderzähne zu wünschen übrig läßt; die Artikulation der Hauptmolaren muß normal sein. Weiterhin ist darauf zu achten, daß der Patient normaler Nasenatmer ist, da ja bei Mundatmern eine derartige Nutzbarmachung des Atmosphärendruckes fortfällt. Daß durch eine den Zungendruck abhaltende Spange (Abbildung 12) umgekehrt die Vorderzähne auch zurückgebracht werden können, ist nach dem Gesagten leicht verständlich.

Die überaus zahlreichen Annehmlichkeiten, die der passiven Regulierung eigen sind, mahnen eindringlich, sich ihrer, wenn irgend möglich, zu bedienen. Besonders bei älteren Patienten ist sie sehr zu empfehlen. Beim ausgewachsenen Menschen ist der Zahn äußerst fest mit dem Kiefer verbunden, und dieser selbst zeigt unter einwirkendem Druck die Neigung, seine Struktur zu verändern, nicht mehr in dem Maße, wie es der noch wachsende Kiefer tut. Der Einfluß einer starken aktiven Kraft ist beim ausgewachsenem Kiefer immer eine gefährliche Angelegenheit. Der Knochen könnte zersprengt werden, eine Alveolarfraktur entstehen, das ligamentum circulare könnte zerstört und dadurch eine dauernde Lockerung des Zahnes hervorgerufen werden. Um

all diesen Gefahren aus dem Wege zu gehen, ist es sehr ratsam, bei älteren Patienten immer der passiven Regulierung den Vorzug zu geben; sie ist stets gefahrlos. Neben dieser Gefahrlosigkeit der passiven Regulierung sprechen für sie die geringe Sichtbarkeit ihrer Apparate, die verhältnismäßig einfache Herstellungsart und endlich die minimale Zahl der erforderlichen Konsultationen.

Hat es sich bei den bisher erwähnten Apparaten der passiven Regulierung außer beim „jumping the bite" nur um orthodontische Methoden gehandelt, so führt uns nunmehr das Herbstsche Retentionsscharnier zur passiven Orthognathik. (Abb. 18.)

Durch das Retentionsscharnier, das besonders wertvoll für die Behandlung der Retrogenie ist, wird der ganze Unterkiefer aus seiner bisherigen Lage herausgehoben und so zum Oberkiefer eingestellt, daß seine Zähne zu denjenigen des Oberkiefers in normale Okklusion treten. Die Richtung des Muskelzuges ändert sich im gleichen Augenblick, in dem das Scharnier eingesetzt wird. Die Folge davon ist ein Umbau in der Struktur der Knochenbälkchen. Je stärker der Zug an den Muskelansatzstellen, umso stärker die Entwicklung des Knochens daselbst. Es wird also infolge veränderten Muskelzuges eine Umbildung des Kieferknochens und seines Gelenkes erzielt, wobei die Größe des Knochens unverändert bleibt. Die Befestigung des Scharniers ist mittels Schrauben im Oberkiefer an Molaren und im Unterkiefer an den Prämolaren vorzunehmen. Um die Befestigungsbasis zu stabilisieren, sind im Oberkiefer die beiden Molarenbänder durch zwei starke Drähte miteinander verbunden. Der eine läuft von Molar zu Molar in der Gaumenwölbung, während der zweite Golddraht dem Zahnbogen folgt und auf diesem Umwege zum Molarenband der anderen Seite gelangt, also genau so wie bei dem Apparat zur Bekämpfung der Progenie (Abb. 10). Es ist darauf zu achten, daß der Zahnbogendraht die Zähne nicht berührt, sondern nur das Zahnfleisch an der Uebergangsstelle zum Zahnhals bedeckt, um so das Zahnmaterial vor Zahnbein- und Schmelzerweichung zu schützen. Im Unterkiefer ist eine Drahtverbindung der Prämolaren hinter den Frontzähnen her ausreichend. Im Notfalle können auch noch die Sechsjahrmolaren mit Ringen versehen und mit den Prämolaren verbunden werden. Es kommt nämlich darauf an, daß nicht nur der Alveolarfortsatz nachgibt, sondern daß der ganze Unterkiefer vorgeschoben wird. Vom oberen Sechsjahrmolaren läuft nun buccal auf beiden Seiten das eigentliche Scharnier zu den Prämolaren. Zu beachten ist,

daß nach Extraktion des zweiten Molaren im Oberkiefer die Befestigung am Sechser nicht ausreicht, da dieser dem starken Muskelzug des Unterkiefers dann nicht mehr widerstehen und distal abwandern würde. Man muß in diesem Falle das Gerüst des Apparates noch an den Eck- oder Schneidezähnen mitbefestigen. Das Scharnier selbst besteht aus Kolben und Kanülen. Im Unterkiefer wird der Kolben befestigt, im Oberkiefer die Kanüle. Von der Kanüle wird nun so viel abgeschnitten, bis sie bei normal geschlossenem Munde den Kolben da berührt, wo die Verdickung des Kolbens ansetzt. Dieses Hemmnis muß also mit der Länge der Kanüle genau in Einklang stehen, denn dies ist der Grund dafür, daß der Unterkiefer nicht wieder in seine alte Lage zurückkehren kann. Mit dem Einsetzen des Apparates ist also die Behandlung sozusagen schon abgeschlossen, da die normale Lage der Kiefer zueinander fixiert ist und für den Patienten ein sofortiger Schönheitserfolg eintritt. Nach dem Einsetzen des Scharniers müssen die Kiefer mindestens an 3 gut verteilten Punkten miteinander feste Okklusion aufweisen. Die übrigen einstweilen dem Kaudruck entzogenen Zähne werden sich infolge des Gewebedruckes allmählich zur vollen Okklusion entwickeln. Wir sehen hieran, daß wir durch das Retentionsscharnier der schwierigen Aufgabe einer künstlichen Korrektur der Niveaulinie enthoben sind und diese Arbeit ruhig den Naturkräften überlassen dürfen. Greifen endlich die Prämolaren normal ineinander, was in der Regel nach einer Tragedauer von 9—12 Monaten der Fall ist, so macht bei gut ausgebildeten Zahnhöckern die hierdurch erreichte natürliche Retention ein längeres Tragen des Apparates überflüssig. Die Stellung des Unterkiefers ist nunmehr auch ohne Apparat fixiert.

(Eine zweifellos wertvolle Ergänzung der orthopädischen Behandlung mit Apparaten, vielleicht auch eine selbständige Regulierungsmethode ist die Rogers'sche Gymnastik. In ganz besonderer Weise sollen hier diejenigen Kau- und Gesichtsmuskeln trainiert werden, welche gerade von Bedeutung sind für die Verbesserung der betreffenden Anomalie. Bei der Roger'schen Gymnastik werden also ebenfalls funktionelle Naturkräfte in den Dienst der zahnärztlichen Orthopädie gestellt, verstärkt und wirkungsvoller gemacht nicht durch Apparate, sondern durch eine Reihe von systematischen Uebungen. Wir sehen, daß es sich um eine durchaus moderne Behandlungsmethode handelt, deren

Hauptmerkmal es ja ist, daß sie mit möglichst wenig künstlichen Kräften auskommt und sich in erster Linie der gegebenen Naturkräfte bedient.)

### 5. Passive Regulierung ohne Apparate.

Schon zu Beginn der Arbeit wurde erwähnt, daß die passive Regulierung ohne Apparate hauptsächlich eine Selbstregulierung des Gebisses nach Extraktionen ist. Die Extraktion ist nicht die passive Regulierung selbst, sondern erst die Einleitung einer Regulierung, die wiederum bewerkstelligt wird durch die schon mehrfach erwähnten Naturkräfte Kaudruck, Gewebedruck und Luftdruck. Es ist sehr viel für und wider die Extraktion aus Regulierungsgründen geschrieben worden, aber die Frage, ob ja oder nein, läßt sich nicht ohne weiteres beantworten. Es läßt sich nicht leugnen, daß manche Zahnstellung sich nur deswegen so schön entwickelt hat, weil rechtzeitig ein oder mehrere Zähne geopfert worden sind. Aber das Risiko ist doch recht groß, denn nicht immer funktionieren die Naturkräfte in der gewünschten Weise. Es werden viele Fälle beschrieben, bei denen auch in höherem Alter recht schöne und befriedigende Erfolge gezeitigt werden; die Zahl der Mißerfolge wird kaum geringer sein.

Schon in dem Abschnitt über die Ausnutzung des Gewebedruckes war die Rede von dem Bestreben der Zähne, in eine entstandene Extraktionslücke hineinzuwachsen. Recht häufig aber wird ein Seitwärts-Wandern durch die Höcker des Antagonisten verhindert. Man sieht deshalb oft, daß sich nach systematischer Extraktion der Sechsjahrmolaren nur auf einer Seite die Lücke geschlossen hat, oder daß nur die Molaren mesialwärts, nicht aber die Frontzähne nach distal verschoben wurden, und gerade das Letztere sollte vielleicht durch die Extraktion bewirkt werden. Es gibt selbstverständlich auch Fälle, bei der eine Extraktion erforderlich oder wenigstens berechtigt ist. Brechen zum Beispiel bei einer Retrogenie die Eckzähne im Oberkiefer außerhalb des Zahnbogens durch, so liegt wohl der Gedanke nahe, die ersten Prämolaren zu opfern, um so auf bequemere und vor allen Dingen billigere Art zum Ziele zu kommen, als wenn man erst den Oberkiefer buccal und labial dehnen würde, um dann den Unterkiefer mit intermaxillaren Bändern in die richtige Okklusion zu bringen. Bei Progenie darf unter keinen Umständen im Oberkiefer extrahiert werden, weil dadurch die auffallende Stellung des Kinnes nur noch betont würde. Bei einseitiger Progenie wäre die Extraktion eines einzelnen Prämolaren auf der betroffenen Seite dessel-

ben Kiefers vielleicht ganz angebracht. Wir sehen, daß die Extraktion zwecks Regulierung in manchen Fällen gewisse Berechtigung hat, ganz besonders im Interesse der weniger bemittelten Patienten; aber, bevor man zur Zange greift, soll an Hand von Modellen das Für und Wider reiflich und mit Bedacht erwogen werden.

Es ist zusammenfassend zu sagen, daß die passive Regulierung mit Apparaten als die vornehmste Methode gilt, immer schmerzlos ist und auch — falls ihre Anwendung überhaupt in Frage kommt — in kosmetischer Hinsicht allen Anforderungen genügt. Sobald Kaudruck, Gewebedruck und Luftdruck in richtige Funktion gebracht und gezwungen sind, jetzt dauernd ihre Kräfte auf zweckmäßigen und geordneten Wegen auszuüben, muß sich unter allen Umständen wieder eine normale Zahnstellung ergeben. Die aktive Regulierung darf nicht verurteil werden, sie ist zeitsparend, rationell und erzielt gute Resultate. Man denke aber stets daran, die Naturkräfte in richtige Bahnen zu lenken

Eine Regulierung hat meist mit einer Richtigstellung der Kiefer, also orthognathisch, zu beginnen. Die Orthognathik ist oft die Vorbedingung dafür, daß die Naturkräfte überhaupt imstande sind, ordnungsgemäß zu arbeiten. Die Orthognatik erstrekt sich auf die normale Einstellung der Oberkieferbeine und des Zwischenkiefers sowie auf die Schienung des Unterkiefers. Erst wenn durch Kieferbehandlung Platz geschaffen worden ist, kann die Orthodontik zu ihrem Recht kommen. Diese soll sich beschränken auf die Richtigstellung der Zähne in einem orthognathisch vorbehandelten Kiefer oder in einem Kiefer, bei welchem hauptsächlich der Alveolarfortsatz reguliert werden soll. Es ist zwecklos, sofort orthodontisch vorzugehen, wenn man sieht, daß die Kiefer einer Richtigstellung bedürfen; es hieße sein Werk von hinten anfangen. Sehr zweckmäßig dagegen ist es, nach orthognathischer Vorbehandlung die Naturkräfte in die richtigen Bahnen zu leiten und sie durch aktive orthodontische Maßnahmen zu unterstützen. Aber die Methoden der zahnärztlichen Orthopädie sind so zahlreich, daß es schwer fällt, sich fest zu der einen oder anderen Methode zu bekennen. Sogar dem erfahrenen Praktiker wird es oft nicht leicht, selbst nach richtiger Diagnose den richtigsten Weg zum Ziele zu beschreiten, und die Literatur lehrt uns, daß auch die Besten auf diesem Gebiete sich zuweilen bei einem Fehler ertappen.

## Literatur-Verzeichnis.


1. Angle, Ed. H.: Die Okklusionsanomalien der Zähne. 2. deutsche Auflage, Berlin 1913.

2. Bluntschli, H.: Von den Kräften, welche die Kiefer bewegen und gestalten. Zahnärztl. Rundsch. Beil. Paradentium 1929 Nr. 3.

3. Case, C. S.: Dental Orthopëdia. Chicago 1921.

4. Dewey, M.: Practical Orthodontia. 4. Aufl. St. Louis 1921.

5. Grünberg, Jos. und Oppenheim, A.: Orthodontische Therapie, „Misch, Fortschr. der Zahnheilkunde" 1926 Heft 9.

6. Herbst, E.: Aktive und passive Zahnregulierung D. M. f. Z. 1904.

7. Ders.: Ueber zahnärztliche Orthopädie und ihre Beziehungen zur allgemeinen Medizin, Bremen 1911.

8. Ders.: Atlas und Grundriß der zahnärztlichen Orthopädie München 1922.

9. Ders.: Atlas und Grundriß der Mechanik der Kieferorthopädie, München 1923.

10. Ders.: Grundzüge der Orthognathik. Deutsche zahnärztl. Wochenschr. 1926, Heft I.

11. Ders.: Fehlgriffe in der Orthodontie. Fortschr. der Zahnheilkunde 1929, Heft 10.

12. Kantorowicz, A.: Klinische Zahnheilkunde, Berlin 1924.

13. Ders.: Bericht über die Tagung in Amsterdam. Zeitschr. für zahnärztl. Orthop. 1924, Heft IV.

14. Knoche, E.: Der linguale Dehnungsbogen. Zahnärztl. Mitteilung. Wissenschaftl. Beilage 1924, Heft II.

15. Körbitz, A.: Kursus der Orthodontik, Leipzig 1914.

16. Korkhaus, G.: Die orthodontische Tagung in London, Zeitschr. für zahnärztl. Orthopädie 1926, Heft II.

17. Ders.: Die Vermeidung von Ligaturen beim Außenbogen. Zahnärztl. Rundschau 1927, Heft 37.

18. Ders.: Die Gefahren der orthodontischen Schnellbehandlung, Dtsche zahnärztl. Wochenschrift 1927, Heft 23.

19. Ders.: Moderne orthodontische Therapie, Berlin 1928.

20. Kranz, P.: Einführung in die Orthodontie, Berlin 1927.

21. Krummacher, O.: Grundriß der Physiologie, Leipzig 1922.

22. Kunert, A.: Ueber die Selbstregulierung des Gebisses. Dtsche. Monatsschrift für Zahnheilkunde, 1903.

23. Ders.: Ueber das Redressement forcé, D. M. f. Z., 1904.

24. Ley, H.: Die operative Behandlung des offenen Bisses, der Progenie und Prognathie. Ztschr. f. Z. Orthop. 1922, Heft 3.

25. Lignitz, H.: Der Lingualbogen und seine Anwendungsmöglichkeiten, Ztschr. f. Z. Orthop. 1926, Heft 4.

26. Mershon, J. V.: the removable lingual arch as an appliance for the treatment of malocclusion of the teeth. Internat. Journ. of Orth., Oral Surg. and Radiogr. 1918.

27. Ders.: the romovable lingual arch and its relation to the Orthodontic problem. Dental Cosmos 1920, Heft 6.

28. Müller, M.: Die Gewebspannung im Kieferknochen, D. M. f. Z. 1915.

29. Oppler, P.: Aus der Praxis der Orthodontie. Zahnärztl. Rundschau 1926, Heft 17.

30. Partsch, C.: Handbuch der Zahnheilkunde, München 1927.

31. Pfaff, W.: Lehrbuch der Orthodontie, Leipzig 1921.

32. Port-Euler: Lehrbuch der Zahnheilkunde, München 1929.

33. Rogers, A. B.: Muscle training and its relation to the Orthodontia. Internat. Journ. of Orth., Oral Surg. and Radiogr. 1918, Heft 11.

34. Simon, P. W.: Die Behandlung der Protraktionen im Oberkiefer. Berlin 1925.

35. Zielinsky, W.: Neuerungen am Expansionsbogen. Vermeidung von Ligaturen. Z. f. Z. Orthop. 1910.

36. Ders.: Vorzüge und Nachteile der angewandten Apparate und Methoden. Z. f. Z. Orthop. 1912.

## Lebenslauf.

Ich, Heinz T e r ö r d e, wurde geboren am 7. Dezember 1905 als Sohn des Kaufmanns Franz Terörde und seiner Ehefrau Gertrud, geb. Lueben, zu Goch (Rheinland). Ich besuchte 4 Jahre die Elementarschule und 6 Jahre das Real-Progymnasium meiner Vaterstadt und kam dann nach Benrath am Rhein, wo ich nach 3jährigem Besuch des dortigen Realgymnasiums im März 1925 das Zeugnis der Reife erhielt. Darauf widmete ich mich dem Studium der Zahnheilkunde an den Universitäten Würzburg und Münster, bestand in Münster im März 1927 die zahnärztliche Vorprüfung und im Mai 1929 das zahnärztliche Staatsexamen mit dem Prädikat „Gut". Seit dem 1. Juni 1929 bin ich Assistent an der Univ.-Zahnklinik zu Münster i. W.